

boletín
del
departamento
forestal

EVALUACION DEL CRECIMIENTO ESTACIONAL ALTIMETRICO DE SALICACEAS EN EL URUGUAY (*)

José A. Bonilla **
y Luis E. Petrini ***

Resumen

En el presente trabajo, se evalúa el crecimiento estacional altimétrico de siete clones de Salicáceas: dos álamos, *Populus deltoides* c.v. I 63/51 (=álamo 63/51) y *Populus x euramericana* c.v. I 214 (= álamo 214) y cinco sauces, *Salix nigra* Marsh. (= sauce negro), *Salix alba* L. var. *calva* Mey. (= sauce álamo), *Salix babylonica* L. var. *sacramenta* Hort. (=sauce gigante) y dos híbridos del *Salix babylonica* x *Salix alba*, denominados 131/25 y 131/27.

Fueron seleccionados estos clones ya que era el material con que podía disponerse en el momento de comenzar este trabajo.

El estudio fue realizado en el Vivero de la Facultad de Agronomía (Montevideo), a partir de 25 plantas de cada clon, medidas mensualmente durante 3 años (1968-71)

El clon 63/51 es el de mayor crecimiento altimétrico anual, siguiéndole los clones 131/25, 214 y la especie *Salix nigra*.

En los siete clones estudiados, es bastante coincidente el comienzo del período de crecimiento, no así su finalización. Los clones que crecen hasta más tarde son: *Salix alba*, var. *calva*, *Salix babylonica* var. *sacramenta* y *Salix nigra*. Estos dos últimos, además, son los que tienen mayor "gran período de crecimiento".

El clon con menor rapidez de crecimiento es el 63/51 (100 días) en comparación al resto (70-80 días).

Introducción

Dentro de la familia Salicáceas, existen dos géneros de gran importancia forestal: *Salix* y *Populus*, constituidos cada uno de ellos por numerosos y diferentes grupos, tales como especies, variedades clones, etc.- Precisamente la extraordinaria cantidad de dichos grupos o clones existentes en la actualidad, obliga constantemente a recoger y analizar información cuantitativa, relacionada fundamentalmente con el crecimiento, conducente a la obtención de una idea más exacta acerca de las posibilidades forestales de cada uno de ellos.

* Trabajo presentado para publicar el 20 de setiembre de 1971.

** Ex Ayudante Técnico del Departamento Forestal.

*** Ayudante Técnico de la Cátedra de Silvicultura.

El conocimiento de las características del crecimiento estacional, aparte de su validez en problemas más bien teóricos, relacionados con aspectos fisiológicos, tiene también importancia en aplicaciones más prácticas, tales como fertilización y desmalezado. En efecto, de acuerdo con Qureshi y Yadar, citados por LOJAN (1968), se logra la mejor utilización del fertilizante cuando la planta se encuentra en un período activo, con excepción de los abonos fosfatados, los que pueden aplicarse en cualquier época. Por otra parte, se considera que las malezas ejercen poca o ninguna influencia sobre los árboles en sus períodos de inactividad cambial, mientras que durante el período de crecimiento la competencia es fuerte, por lo que se impone el desmalezado. Incluso es importante el conocimiento de la conducta estacional de los árboles cuando el propósito es lograr una lucha más eficaz contra plagas y pestes, por ejemplo, en cuyo caso, se deben correlacionar los estados de desarrollo del árbol con el ciclo biológico de aquellos.

Si bien un análisis detallado y correlativo de las características del crecimiento estacional es de una importancia considerable, de acuerdo a lo esbozado en el párrafo anterior, muchas veces es suficiente una información más simple y a veces constituida por un solo elemento: crecimiento anual. El crecimiento anual de un clon, en condiciones dadas, es el elemento más significativo de valor forestal. En efecto, en los estudios de comparación entre clones, es de fundamental importancia, la determinación de cual o cuales de ellos crecen más, lo que indicará una buena adaptación al medio, a la vez que resultados económicos más satisfactorios.

En base a lo expuesto hasta el momento, dos aspectos resaltan por su importancia: primero, la determinación de las características del crecimiento estacional; segundo, la determinación de la magnitud del crecimiento total o global registrado en un período de crecimiento.

El primer aspecto es el objetivo del presente trabajo, referido al estudio del crecimiento altimétrico de siete clones de Salicáceas, dos correspondientes al género *Populus* (*Populus x euramericana*) (Dode) Guinier I 214 y *Populus deltoides* Marsh. cv. I 63/51 y cinco del género *Salix* (*Salix babylonica x Salix alba* cv. A-131/25 y 131/27; *Salix nigra* Marsh., *Salix alba* L. var. *calva* May y *Salix babylonica* L. var. *sacramenta* Hort.)

Estos taxones, en el resto del trabajo, serán abreviados como: 214; 63/51; 131/25; 131/27; sauce negro; sauce álamo y sauce gigante, respectivamente.

Existen pocos trabajos que hagan referencia al crecimiento de alguno o algunos de los siete clones estudiados. Un poco más amplia es la lista referente a Salicáceas en general. De la revisión bibliográfica efectuada, cabe señalar las siguientes contribuciones:

EGGLER (1955) estudió en Louisiana el crecimiento radial de *Populus deltoides* y de *Salix nigra*, obteniendo los siguientes datos para este último, en promedio. Comienzo del crecimiento: 14 de marzo; cese del crecimiento: fines de julio, aún cuando algunos árboles aislados crecen hasta octubre; duración del período de crecimiento: 7 meses, período de crecimiento máximo: 13 de abril - 13 de junio (91 días), 63%. Fecha en la que se alcanza el crecimiento medio: 7 de junio (85 días después de comenzado el crecimiento).

AHLGREN (1957) realizó un interesante estudio fenológico de 19 especies forestales, entre las que incluye *Populus tremuloides* y *Populus grandidentata*, presentando tablas con los datos siguientes: iniciación de la actividad (yema, flor, hoja, polen); caída de la semilla y de la hoja; cambio de color de la hoja; actividad cambial (inicial, final).

POPESCU-ZELETIN y MOCANU (1962), trabajando en Rumania con *Populus x marilandica* determinaron que el crecimiento radial aparente comienza a mediados de marzo, cuando las temperaturas exceden 7-8° C, cesando en setiembre, con temperaturas menores de 15-16° C, un mes antes de la caída de las hojas. En promedio, la estación de crecimiento dura 167 días.

BROEKHUIZEN (1962) estudió en Holanda, álamos de la Sección Aigeiros, de 1 a 3 años de edad, constatando que el 25% del crecimiento se obtiene a fines de junio, el 50% a fines de julio y el 75% a mediados de agosto, deteniéndose a mediados de setiembre. Estos valores son promediales, existiendo diferencias claras entre clones. Se sugiere que el período de rápido crecimiento está en relación con el largo del día; la temperatura, por otra parte, muestra clara relación con el crecimiento, cosa que no ocurre con la lluvia, quizás porque el suministro de agua fue adecuado.

RED'KO y RED'KO (1964) encontraron en 15 especies e híbridos, del género *Populus*, en Ucrania, una duración de la estación de crecimiento en altura, comprendida entre 122 y 139 días, ocurriendo el 60-70% del incremento en junio y julio y el 25% en agosto.

DELVAUX (1967) informa sobre crecimiento en altura de *Populus candicans* y *Populus x euramericana* cv. "regenerata de Neeroeteren", alcanzando los valores de 1 m. y 1,20 m., anuales, respectivamente.

En el Hemisferio Sur, existen algunas contribuciones, entre las que podemos citar:

BRUCKMAN (1954), trabajó con 50 taxones de *Populus* en el delta del Paraná, Argentina, constatando que el ritmo vegetativo se caracteriza en varios casos por dos períodos de crecimiento, uno en primavera y otro a fines de verano. El clon 214, tuvo un crecimiento de 1,66 m. en el año, iniciando su crecimiento alrededor del 10 de setiembre, teniendo un ritmo sostenido hasta mediados de diciembre. El 31 de diciembre, había completado el 90% de su crecimiento. El autor lo recomienda para climas templados. El clon 154, en cambio, alcanza una altura algo mayor: 1.77 m. y a fin de año solo registra el 70% de su crecimiento, pero en febrero continúa creciendo en forma ostensible, recomendándosele para climas templado-cálidos.

BURGOS y MAVRICH (1965) estudiaron el crecimiento de *Populus nigra* var. *thaysiana* en Mendoza, Argentina, registrando crecimientos en un terreno aluvional con alto contenido de arcilla, en plantas de un año, de 1,5 cm. de diámetro y 2,46 en altura.

RAGONESE y RIAL ALBERTI (1965) informan sobre los clones 131/25 y 131/27, originados en el Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas de Castelar, Argentina, los que hasta el momento han tenido un comportamiento satisfactorio por su rustici-

dad, rápido crecimiento y vigor. La fenología de dichos clones es muy similar en varios aspectos, citándose que la caída total del follaje ocurre en julio, el principio de la brotación en agosto, mientras que el principio de la floración ocurre en la segunda quincena de agosto y los primeros días de setiembre.

KRALL (1969) estudió, en Bañado de Medina, Uruguay, el crecimiento mensual de los clones 214 y 63/51 durante cuatro años, encontrando una curva sigmoidea con algunas variaciones de año en año. El 214 completó el 95% de su crecimiento entre principios de enero y mediados de febrero, mientras que el 63/51 lo hizo entre mediados de febrero y la segunda quincena de marzo. En lo que respecta a rapidez de crecimiento, el 214 llega al 50% de éste, entre la segunda quincena de noviembre y la primera de diciembre, mientras que el 63/51, lo completa entre fines de noviembre y principios de enero.

Desde el punto de vista del proceso fisiológico del crecimiento en altura de árboles forestales, KRAMER y KOZLOWSKI (1960) presentan un excelente material. Según dichos autores, el crecimiento en altura, graficando en forma acumulativa sobre tiempo, produce, en zonas templadas, una curva sigmoidea. Por otra parte, el crecimiento en altura, a diferencia del crecimiento diamétrico, depende no tanto de las condiciones climáticas ambientales, sino a factores genéticos internos, inherentes a la especie (o taxon) considerado. Así por ejemplo, se cita que en Missouri, Ozarks, bajo condiciones de sitio similares, el "gran período de crecimiento" es completado en *Quercus velutina*, *Quercus bicolor* y *Quercus stellata* en solamente 11 días, mientras que otro grupo, integrado por *Fraxinus americana*, *Quercus rubra*, *Pinus strobus*, etc., demora 30 días y un tercero, en el que figuran *Populus tremuloides* y *Betula alba* lo completan en 60 días. Las especies más sureñas como *Pinus taeda*, *Pinus elliottii* y *Pinus echinata* tienen un "gran período" de 5 meses. La influencia de los factores internos sobre los ambientales, ha sido probada utilizando ensayos controlados, con agua y nutrientes adecuados, en los cuales, la duración del período de crecimiento se manifiesta sensiblemente similar al obtenido en condiciones de campo. Además, los modelos de crecimiento en altura para varias especies, se han mostrado similares año a año, a pesar de las diferencias climáticas, ocurriendo el pico de la curva casi en el mismo punto para años sucesivos. En general, el comienzo del período de crecimiento es similar en todas las especies, con pocas excepciones; lo que difiere notadamente es la terminación del período.

Las estacas utilizadas en el presente estudio, fueron plantadas el 19 de agosto de 1968 en el Vivero Forestal de la Facultad de Agronomía, con el propósito de obtener material para multiplicación, por lo que el actual trabajo, planeado posteriormente a tal hecho, debió adaptarse a las circunstancias existentes. Se controlaron originalmente 25 estacas de cada clon. En agosto de 1969 y en agosto de 1970, se cortaron las estacas, quedando el barbado correspondiente, a partir del cual comenzaron a ser tomadas las nuevas medidas, a mediados de setiembre.

Este trabajo, por lo tanto, sólo debe considerarse como un esfuerzo preliminar en el estudio del crecimiento altimétrico de las especies forestales, referido en este caso a la familia Salicáceas.

MATERIAL

Características del sitio.

La descripción del suelo del Vivero de la Facultad de Agronomía, es la siguiente:

HORIZONTE A: 25 cms. de espesor, color pardo grisáceo oscuro. Textura franco-limosa. Estructura en bloques angulares medianos.

HORIZONTE B: 60 cms. de espesor, color pardo oscuro a pardo grisáceo, a medida que se avanza en profundidad. Bloques angulares medianos con película arcillosa. Nódulos calcáreos en la parte inferior del horizonte.

Son suelos de una acidez moderada (pH= 5,8-6,0), con un buen contenido de materia orgánica (3,8-4,0% en el horizonte A y 1,7-2,0% en el B).

Las características más importantes del clima son las siguientes, en promedio:

Temperatura media	16,8° C.
Humedad	74 %
Precipitación anual	1.000 mm.

Origen del material biológico.

Los dos clones de álamos, estudiados, *Populus deltoides* cv 63/51 y el híbrido procedente del cruzamiento del *Populus nigra* x *Populus deltoides* denominado *Populus* x *euramericana* cv I 214, fueron plantados de estacas provenientes del vivero de la Escuela de Agronomía de Bañado de Medina, Cerro Largo, Uruguay.

En *Salix*, los clones 131/25 y 131/27, son híbridos artificiales, creados recientemente en el Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas, Castelar, Argentina.- El sauce negro ("black willow"), según HOUGH (1907) y HARLOW y HARRAR (1950), es originario de EE. UU., siendo el más grande y difundido de los sauces americanos, alcanzando hasta 36 m. de altura y 1 m. de diámetro, siendo común en el valle del Mississippi y en los estados atlánticos, llegando a sus máximas dimensiones al sur de Illinois; las estacas plantadas en este ensayo provienen de Castelar, Argentina. Finalmente, las estacas de sauce-álamo y sauce gigante, provienen del Vivero Nacional de Toledo, Uruguay. El *Salix alba*, según LITTLE (1953) es nativo de Europa y del Norte de Africa al Asia Central, pero está naturalizado en Canadá (Nueva Escocia a Ontario) y Estados Unidos (Iowa, Missouri, Tennessee y aún Colorado). GOLFARI (1958), cita que el sauce-álamo se le denominaba inicialmente, por su origen, sauce italiano, siendo introducido en el Delta del Paraná en forma importante, después de 1928.- El sauce gigante, por último, también denominado sauce americano de acuerdo con GOLFARI (1958) fue introducido en el Delta del Paraná por Soveny en 1928, siendo originario del este de Asia, según HARLOW y HARRAR (1950).

Métodos. -

Se tomaron mensualmente medidas de altura de cada una de las 25 estacas de cada clon, cuyos promedios son ofrecidos en el Cuadro N° 1. El crecimiento anual promedio y su variabilidad son ofrecidos en el Cuadro N° 2. Finalmente, el crecimiento anual en cada uno de los años del ensayo, es ofrecido en el Cuadro N° 3.

De acuerdo con JACKSON (1952), las principales características de crecimientos son las siguientes:

- a) COMIENZO (relativo) DEL PERIODO DE CRECIMIENTO. Es la fecha en la cual, el 5% del crecimiento total es completado.
- b) GRAN PERIODO DE CRECIMIENTO. Se le define como el intervalo de tiempo en días, comprendido entre 5 y 90% del crecimiento estacional.
- c) RAPIDEZ DE CRECIMIENTO. Es el número de días requerido para cubrir el 50% del total de la estación de crecimiento.
- d) CESE (relativo) DEL PERIODO DE CRECIMIENTO. Es la fecha en la cual el 90% del crecimiento total es completado.
- e) COMIENZO y CESE (absolutas) DEL PERIODO DE CRECIMIENTO. Son las fechas en las que comienza el crecimiento apical del clon y en la que cesa totalmente éste, respectivamente.

Como dato complementario, se recogieron datos sobre comienzo y cese del período de caída de las hojas. Los resultados correspondientes a todos estos índices, se encuentran en el Cuadro N° 4.

Los clones fueron plantados a la distancia de 30 cm. dentro de la fila y 1 m. entre filas. El largo de las estacas osciló entre 25 y 30 cms. y el diámetro entre 0,8 y 1 cm.

Resultados

CUADRO N° 1

Crecimiento altimétrico acumulado, en promedio anual (cm.) (1968-1971).

Clon	Clon	FECHA DE MENSURA									
		19/9	19/10	19/11	19/12	19/1	19/2	19/3	19/4	19/5	19/6
214		1,5	36,3	100,6	146,0	193,2	221,9	238,3	239,6	239,6	239,6
63/51		1,0	27,7	83,5	131,5	183,1	228,4	262,3	267,3	270,6	270,6
131/25		1,9	36,7	102,9	140,3	195,7	224,7	239,0	244,7	244,8	244,8
131/27		1,8	29,2	75,6	118,2	160,3	188,3	197,2	200,9	201,4	201,4
Sauce negro		1,7	33,9	86,1	116,8	153,2	180,7	207,4	218,5	234,7	237,6
" gigante		1,0	31,9	75,1	106,3	140,5	165,5	185,3	190,8	196,0	196,4
" álamo		0,5	26,4	90,3	125,5	162,5	181,2	200,1	209,3	212,1	214,2

CUADRO Nº 2

Crecimiento altimétrico anual promedio y su variabilidad (1968-1971)

Clon	Crecim. anual (cm.)	Coefficiente de variación %	Número de observaciones	Error standard (cm.)	Error de muestreo (%)
214	239,6	47,7	66	14,10	5,9
63/51	270,6	58,8	45	23,69	8,8
131/25	244,8	38,4	70	11,26	4,6
131/27	201,4	34,4	65	8,56	4,3
Sauce negro	237,6	16,5	48	5,71	2,4
Sauce gigante	196,4	49,6	45	14,48	7,4
Sauce álamo	214,2	32,4	62	8,81	4,1

CUADRO Nº 3

Crecimiento altimétrico promedio anual (cm.), según temporada.

T E M P O R A D A

C l o n	1968-69	1969-70	1970-71
214	177,5	184,6	356,7
63/51	191,2	206,6	407,9
131/25	188,2	201,3	347,2
131/27	182,2	168,8	257,6
Sauce negro	204,3	194,6	312,5
Sauce gigante	180,9	154,7	253,5
Sauce álamo	165,4	161,7	309,3

CUADRO Nº 4

Indices promedio del crecimiento altimétrico (1968-71).

C l o n	Comienzo absoluto del P.C.	Comienzo relativo del P.C.	Cese absoluto del P.C.	Cese relativo del P.C.	Gran período de crecim. (días)	Rapidez de crecimiento (días)	Comienzo caída hojas	Cese caída hojas
214	M. Set.	M. Oct.	M. Mar.	M. Feb.	120	70	F. May.	P. Jul.
63/51	M. Set.	M. Oct.	F. Mar.	M. Feb.	120	100	F. May.	M. Jul.
131/25	M. Set.	M. Oct.	M. Abr.	M. Feb.	120	70	P. Jun.	P. Ago.
131/27	M. Set.	M. Oct.	M. Abr.	M. Feb.	120	70	F. May.	M. Jul.
sauce negro	M. Set.	M. Oct.	F. May.	P. Abr.	170	80	P. Jun.	P. Ago.
sauce gigante	M. Set.	M. Oct.	F. May.	M. Mar.	150	80	P. Jun.	M. Jul.
sauce álamo	M. Set.	M. Oct.	F. May. v	M. Feb.	120	70	F. Jun.	M. Jul.

A b r e v i a t u r a s :

P.C. = Período de crecimiento

P. = Principios

M. = Mediados

F. = Fines

La rapidez del crecimiento se comienza a contar desde la fecha del comienzo absoluto de aquel.

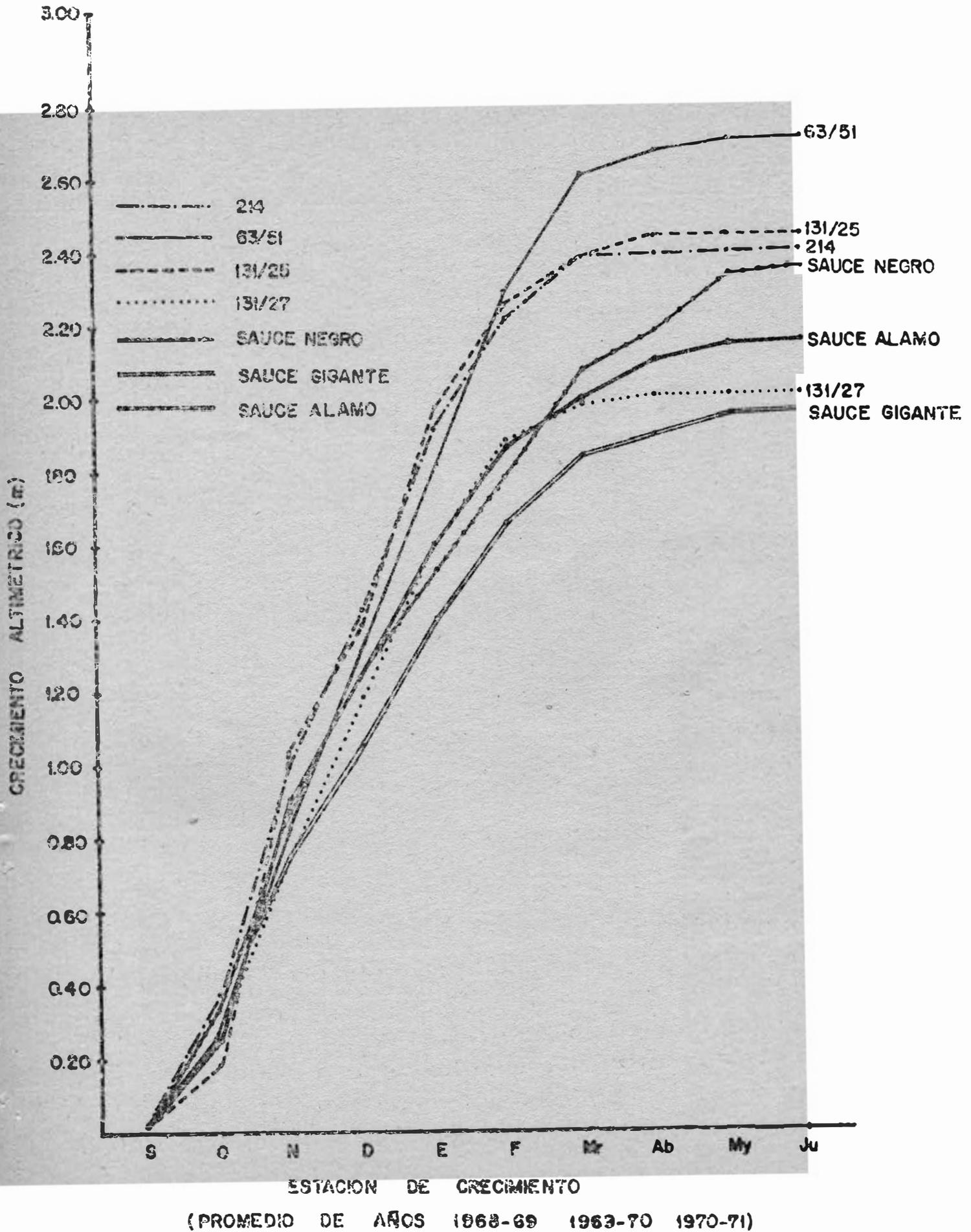
Discusión y conclusiones

Con respecto al crecimiento anual promedial para los tres años considerados, se puede reunir a los siete clones en tres grupos:

- a) Crecimiento máximo: 63/51 (alrededor de 2.70 m.)
- b) Crecimiento medio: 131/25, 214 y sauce negro (alrededor de 2,40 m.)
- c) Crecimiento mínimo: 131/27, sauce gigante y sauce álamo (alrededor de 2 m.)

Cabe señalar que el año 1970/71 fue excepcional por sus características climáti-

FIGURA 1.- CRECIMIENTO ALTIMETRICO EN SALICACEAS



cas, lo que llevó a crecimientos muy altos, encontrándose plantas individuales con las siguientes alturas máximas: 214 : 4,40 m.; 63/51 : 4,80 m.; 131/27 : 3,20 m. 131/25 : 4,15 m.; sauce negro : 3,70 m.; sauce gigante : 3,05 m.; y sauce álamo 4,00 m. Por lo que si tomáramos los valores correspondientes a las dos temporadas más normales (1968/69 y 1969/70), los tres grupos antemencionados tendrían los siguientes valores altimétricos promedio:

a) 2 m.; b) 1,85 - 1,90 m.; c) 1,70 m.

Por otra parte y en concordancia con KRAMER y KOZLOWSKI (1960), se encontró que el comienzo absoluto y el relativo del período de crecimiento, ocurren en general, (con leves variaciones según el año) en la misma fecha para todos los clones; en este caso, las fechas son mediados de setiembre y mediados de octubre, respectivamente. Mientras tanto, el cese (tanto absoluto como relativo) del período de crecimiento es mucho más variable, lo mismo que la rapidez de crecimiento. Los clones - que crecen hasta más entrado el otoño (fines de mayo) son: sauce negro, sauce gigante y sauce álamo; mientras que los que tienen mayor "gran período de crecimiento" son el sauce negro (170 días) y el sauce gigante (150 días), extendiéndose en los demás a sólo 120 días. Con respecto a la rapidez de crecimiento, el único clon que se aparta de la media general (70-80) días es el 63/51 : 100 días.

La comparación de nuestros resultados con los contenidos en la bibliografía revisada es difícil, sobre todo en lo referente a los datos de crecimiento anuales, ya que éstos se refieren fundamentalmente a estudios en bosques y no en viveros, - como en nuestro caso y además están limitados a unos pocos clones.

En relación a los estudios fenológicos, las observaciones que nos merece la bibliografía son sustancialmente las mismas, aún cuando cabe citar que nuestros datos indican que para Montevideo, el cese relativo del período de crecimiento en el 214, se extiende unos 45 días más que para el Delta del Paraná según los datos de BRUCKMAN (1954). Con respecto a los datos de KRALL (1969) en Bañado de Medina, parecería que en Montevideo, el 214 crece hasta más tarde, mientras que en el 63/51 el cese relativo ocurre algo antes.

Por otra parte, las informaciones de EGGLEER (1955), con respecto al sauce negro, son bastante similares a las nuestras, fundamentalmente en lo que se refiere al período de crecimiento total (7 meses) y a la rapidez de crecimiento (85 días).- Con todo, debemos recordar que su estudio fue sobre crecimiento radial y no, altimétrico.

Resumiendo, podríamos decir que las informaciones concretas contenidas en la bibliografía, sobre el crecimiento altimétrico y la fenología de los siete clones estudiados, son mínimas. En el Uruguay, en particular, son casi inexistentes. Este -- trabajo representa un primer esfuerzo tendiente a la obtención de la información - respectiva y el hecho de que en la temporada 1970/71, en comparación a las dos anteriores, los crecimientos hayan resultado casi duplicados, en función de las características climáticas y además el hecho de que cada año se estaban estudiando rebrotes de copas de diferente edad, nos ha obligado a dejar en este punto, el presente análisis, siendo tema para un trabajo más específico y exhaustivo al determinar el valor del crecimiento altimétrico anual.

Teniendo en cuenta las limitantes de este estudio, ya expresadas en la Introducción, podemos resumir la información obtenida por medio de las siguientes conclusiones:

- 1) El clon 63/51 fue el de mayor crecimiento altimétrico anual con una media de 270,6 cm.
- 2) Los clones 131/25, 214 y sauce negro mostraron crecimientos altimétricos interesantes, con valores medios que oscilaron alrededor de los 2,40 mts.
- 3) Los clones 131/27, sauce gigante y sauce álamo tuvieron los crecimientos más bajos del grupo, oscilando en los 2 m. Con todo, el crecimiento más bajo, del taxon o año que fuere, nunca bajó de 1,50 m.
- 4) El comienzo absoluto y relativo del período de crecimiento es bastante similar en todos los taxones, no así el cese de dicho período. Los clones que crecen hasta más tarde son: sauce negro, sauce gigante y sauce álamo.
- 5) Los taxones con mayor "gran período de crecimiento" son el sauce negro (170 días) y el sauce gigante (150 días).
- 6) El taxon con menor "rapidez de crecimiento" es el 63/51 (100 días), en comparación al resto (70-80 días).

Summary

The present work evaluates altimetric seasonal growth of seven clones of Salicaceae: two poplars (*Populus x euramericana* cv. I-214 and *Populus deltoides* cv. I-63/51) and five willows (*Salix nigra* Marsh., *Salix alba* L. var. *calva* Mey., *Salix babylonica* L. var. *sacramenta* Hort. and two hybrids of the *Salix babylonica* x *Salix alba*, identified as 131/25 and 131/27).

The study was done at the nursery of the Faculty of Agronomy (Montevideo) taking 25 plants of each clone, measured monthly during 3 years (1968-71).

The clone 63/51 had the greatest altimetric growth per year, reaching 2,70 m. average during the 3 years, following clones 131/25, 214 and specie *Salix nigra* which had an average growth of about 2,40 m. Average growth in the three remaining clones was 2 m. The beginning of the growth period is almost coincident in the seven clones studied. It does not happen the same with the end of the growth period. The clones which grow until later are: *Salix alba* var. *calva*, *Salix babylonica* var. *sacramenta* and *Salix nigra*. Besides, these last two clones have the greatest "Great growth period".

The clone with less growth speed is the 63/51 (100 days) compared with the others (70-80 days).

BIBLIOGRAFICA CONSULTADA

1. AHLGREN, C. E. 1957. Phenological observations of nineteen native tree species in Northeastern Minnesota. *Ecology* 38:4 (622-8)
2. BROEKHUIZEN J.T.M. 1962 (The growth rhythm of Poplars). *Nad.Bosb.Tijdschr.* 34(10): 368-75. (Resumen Forestry Abstracts N° 1777. Vol. 24).
3. BRUCKMAN, J.J. 1954. Observaciones sobre el ritmo vegetativo anual de algunos álamos en el delta del Paraná. *Rev.Arg.Agr.* 21(4): 215-30.
4. BURGOS, J. C. y MAVRICH E., 1965. Crecimiento del álamo "chileno" (*Populus nigra* var. *thaysiana*) en vivero, al finalizar la primera estación vegetativa. *Rev. For. Arg.* 9 (1) : 1-6.
5. EGGLEER W.E. 1955. Radial growth in nine species of trees in Souther Louisiana. *Ecology.* 36 (1); 130-6.
6. KRALL, J. 1969. Comunicación personal.
7. KRAMER, P. J. y KOZLOWSKY, T.T. 1960 - *Physiology of trees.* Mc Graw Hill. 642 p.
8. LITTLE E.L. 1953. Check list of native and naturalized trees of the United States. *Agric. Handbook* N° 41. Forest Service. Washington, 472 p.
9. POPESCU-ZELETIN, I. y MOCANU V.G. 1962. (Radial increment of stands during the growing season). *Proc. 13th. Congr. Int. Union. For. Res. Organ.* Viena 1961. Pt. (2) Sect. 25/11-5/6. 13 pp. (Resumen de Forestry Abstracts N° 971, Vol. 24)
10. RAGONESE A. E. y RIAL ALBERTI F. 1965. Nuevos sauces híbridos forestales obtenidos en la Argentina. *IDIA. Supl. Forestal* 2: 65-74.
11. RED'KO G.I. y RED'KO F. G. 1964. (The course of height increment in Poplars during the growing season). *Ukr. bot. Z.* 21(6) : 25-31 (Resumen de Forestry Abstracts N° 4921, Vol. 26).